

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-198734  
 (43)Date of publication of application : 31.07.1997

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

(21)Application number : 08-006962  
 (22)Date of filing : 19.01.1996

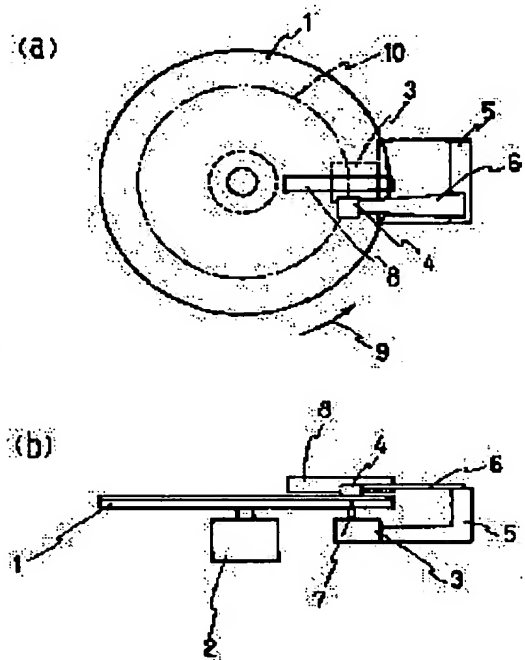
(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
 (72)Inventor : MIYATAKE NORIO  
 ORUKAWA MASAHIRO  
 UCHIDA KIYOSHI

## (54) MAGNETO-OPTICAL DISK DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure required magnetic field intensity with a small-sized permanent magnet and to miniaturize a disk device by making a magnetic field generator of interlocking operation with a position of a light beam spot slide or floatingly travel on a magneto-optical disk.

**SOLUTION:** A magneto-optical recording medium of the magneto-optical disk 1 is irradiated with a light beam 7 by an optical head 3 connected to a connecting arm 5 to perform recording and reproducing. A 1st magnetic field generator 4 is connected via an elastic suspension 6 to the connecting arm 5, and is precedent to or following a position of the light beam spot of the optical head 3 via the magneto-optical disk 1 to carry out the interlocking operation. Then, the 1st magnetic field generator 4 is mounted with a permanent magnet, and is slid or floatingly traveled on the magneto-optical disk 1. Consequently, a distance to the surface of the magneto-optical disk is short, and hence required magnetic field intensity can be secured even by using a small-sized permanent magnet as a magnetic field generating means. Then, its area opposite to the disk can be constituted in several mm square, and its disposition can be performed with enough room even in a small-sized magnetic disk device.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-198734

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 11/10	5 6 1	9296-5D	G 1 1 B 11/10	5 6 1 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-6962

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮武 範夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 尾留川 正博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 内田 清

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池内 寛幸 (外1名)

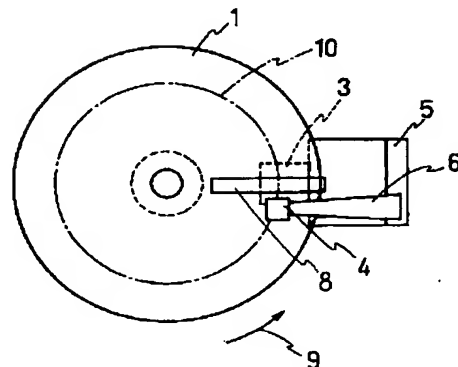
(54) 【発明の名称】 光磁気ディスク装置

(57) 【要約】

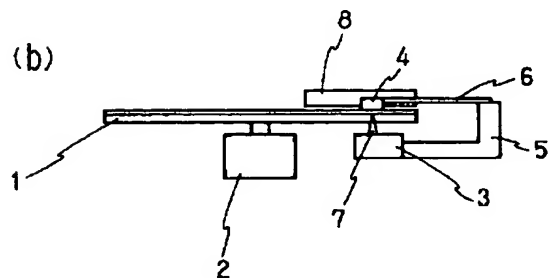
【課題】 初期化磁界発生器を必要とする光磁気ディスク装置において、初期化磁界発生器を小型化する。

【解決手段】 永久磁石を配した磁界発生器4を光磁気ディスク1上に収束される光ビームスポット7の位置とほぼ同一半径上で、且つ光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に配置し、磁界発生器4が光磁気ディスク1の光磁気記録媒体面に対し摺動又は浮上走行させる。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 室温で 2 種類以上の保磁力を有する光磁気記録媒体を用いた光磁気ディスクと、前記光磁気ディスクの半径方向に駆動され、前記光磁気ディスク上のいずれかのトラック上に光ビームスポットを照射する光学ヘッドと、磁界発生手段として少なくとも永久磁石を含み、前記トラック上で、かつ前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え、前記光磁気ディスクに対して摺動又は浮上走行する磁界発生器とを具備する光磁気ディスク装置。

【請求項 2】 前記磁界発生器による磁界強度が、前記光磁気記録媒体の 2 種類以上の保磁力のうち、いずれか 1 つの保持力より大きく、他の保持力のうちいずれか 1 つより小さい請求項 1 記載の光磁気ディスク装置。

【請求項 3】 前記磁界発生器は、前記光磁気ディスクと対向する面に複数の磁界発生部を有し、前記磁界発生部の 1 つの磁界強度が前記光磁気記録媒体の 2 種類以上の保持力のいずれよりも強く、前記磁界発生部の他の 1 つの磁界強度が前記光磁気記録媒体の 2 種類以上の保持力の内、いずれか 1 つより小さい請求項 1 記載の光磁気ディスク装置。

【請求項 4】 相互に磁気交換相互作用を有する少なくとも 2 層以上の磁性層で形成される光磁気記録媒体を用いた光磁気ディスクと、前記光磁気ディスクの半径方向に駆動され、前記光磁気ディスク上のいずれかのトラック上に光ビームスポットを照射する光学ヘッドと、磁界発生手段として少なくとも永久磁石を含み、前記トラック上で、かつ前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え、前記光磁気ディスクに対して摺動又は浮上走行する磁界発生器とを具備する光磁気ディスク装置。

【請求項 5】 前記磁界発生器は前記光磁気ディスクと対向する面に複数の磁界発生部を有し、前記磁界発生部のいずれか 1 つが前記光磁気ディスク上の前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え得るように配置されている請求項 4 記載の光磁気ディスク装置。

【請求項 6】 前記磁界発生器は、永久磁石を配した第 1 の磁界発生部とコイルを巻装した第 2 の磁界発生部を有し、前記第 1 の磁界発生部が前記光磁気ディスク上の前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え得るように配置され、前記第 2 の磁界発生部が前記光ビームスポット位置に磁界を与え得る位置に配置されている請求項 5 記載の光磁気ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクの記録再生を行う光ディスク装置、特に室温で 2 種類以上の保

磁力を有する光磁気記録媒体を用い、記録再生を行う光ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

(従来例 1) 例えば、ISO 規格による光磁気ディスク装置で情報の記録を行う場合、はじめに情報を書き込むべきトラックの消去を行い、その後消去されたトラックに記録を行う。そのため、情報記録に一定の時間を要する。この問題を解決する方法として、磁界変調方式オーバーライト技術が知られている。磁界変調方式オーバーライト技術とは、垂直磁気異方性を有する記録再生層と、保磁力の異なる垂直磁気異方性を有する記録補助層の多層構造の光磁気記録媒体を用い、ダイレクトオーバーライトを可能とし、記録時の時間を短縮しようとするものである (例えば、Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 28 (1989) Supplement 28-3 pp. 367-370 の「Recording Power Characteristics of 130mm Overwritable MO Disk by Laser Power Modulation Method」参照)。以下、その原理について図 13 を参照しつつ説明する。

【0003】 図 13 において、ディスク 40 は参照層 41 と記録層 42 の少なくとも 2 層で構成されている。常温での参照層 41 の保磁力は記録層 42 の保磁力よりも小さく、参照層 41 のキュリー温度は記録層 42 のキュリー温度よりも高い。このディスク 40 を用いてオーバーライトを行うには、まず参照層 41 の磁化の向きを一方方向にそろえるために初期化磁界発生器 43 を用いる。ディスク 40 が矢印 50 の方向に回転移動すると、初期化磁界発生器 43 の磁界 (例えば、図中下向きの磁界で表す) により参照層 41 の磁化は一方方向 (例えば、図中下向き) に揃えられる。一方、記録層 42 は、保磁力を初期化磁界発生器 43 の磁界強度よりも十分高く設定されているため、磁化の向きは変化しない。

【0004】 レーザー光 46 は対物レンズ 45 により集光され、ディスク 40 に照射される。ここで、レーザー光 46 の光強度には低パワー、中パワー、高パワーの 3 段階があり、オーバーライトには中パワーと高パワーが用いられる。レーザー光 46 の光強度が中パワーのとき、ディスク 40 のレーザー照射部 49 の温度は、記録層 42 のキュリー温度よりも高く、参照層 41 のキュリー温度よりも低い。従って、レーザー照射部 49 のごく近傍では、記録層 42 の磁化は消滅し、参照層 41 の磁化は消滅しない。この時、レーザー照射部に磁界を与えるためにバイアス磁界発生器 44 による磁界も存在するが、この磁界強度では参照層 41 の磁化の向きは変化しない。次に、レーザー照射部 49 から遠ざかると温度が下がるため、記録層 42 の磁化が再び現れる。このとき、参照層 41 と記録層 42 との間には磁気交換相互作用が働き、記録層 42 の磁化の向きは参照層 41 と同一方向 (図中下向き) に向く。

【0005】 レーザー光 46 の光強度が高パワーのと

き、レーザー照射部 49 の温度は、記録層 42 のキュリー温度よりも高く、また参照層 41 のキュリー温度よりも高い。従って、レーザー照射部 49 のごく近傍では、記録層 42 の磁化も参照層 41 の磁化も消滅する。次に、レーザー照射部 49 から遠ざかると温度が下がり、まず参照層 41 の磁化が再び現れる。このとき、バイアス磁界発生器 44 による磁界の影響を受け、参照層 41 の磁化の向きが反転する（図中上向きになる）。さらに温度が下がると、記録層 42 の磁化が現れるが、磁気交換相互作用が働き、記録層 42 の磁化の向きは参照層 41 と同一方向（図中上向き）に向く。

【0006】上記のように、中パワーと高パワーを、記録したい“1”と“0”のデジタル情報に応じて変化させることにより、記録層 42 の磁化の向きが旧データ 47 に依存することなく書き込み、オーバーライトが可能となり、新データ 48 が記録される。一方、信号の再生に用いられる低パワーの照射時には、レーザー照射部 49 の温度は、記録層 42 のキュリー温度よりも低いため、磁化の向きに変化はない。従って、この低パワーを用いて記録層 42 の磁化の向きを検知し再生が行われる。

【0007】（従来例 2）保磁力等の磁気特性の異なる 2 層以上の多層構成の光磁気記録媒体を用い、レーザースポット径より小さい領域から信号を読み出し、記録密度（具体的には再生密度）を上げる従来技術として、例えば「日経エレクトロニクス 1991. 10. 28 No. 539 頁 223～頁 233」等に記載された技術が知られている。この従来技術は、温度により異なる磁性層の磁気特性を生かして超解像効果を得ることから「MSR (Magnetically induced Super Resolution)」技術と呼ばれることもある。この MSR 技術の中には記録層、切断層、再生層の 3 層構造からなり、低温領域から信号を取り出す FAD (Front Aperture Detection) 方式、記録層と再生層で構成され、高温領域から信号を取り出す RAD (Rear Aperture Detection) 方式、そして記録層、中間層、再生補助層、再生層の 4 層構造からなり、ある温度範囲の領域から信号を取り出す D-RAD (Double Mask RAD) 方式が知られている。

【0008】上記 3 種類の MSR 技術のうち RAD 方式と D-RAD 方式は初期化用の磁界発生器が必要であり、RAD 方式では再生層の磁化の向きを一方向に向けておくために、また DAD 方式では再生補助層と再生層の 2 層の磁化の向きを一方向に揃えるために使用される。また RAD、D-RAD のいずれの方式でも、磁界強度の大きい初期化磁界発生器と、初期化とは逆方向の磁界を発生させる磁界強度の小さい再生用磁界発生器との 2 つの磁界発生器を必要とする。D-RAD 方式は RAD 方式の発展形であるため、ここでは D-RAD の動作原理を図 14 を参照しつつ説明する。

【0009】図 14 において、(a) はレーザー光投入側から見た平面図、(b) はディスクを構成する各磁性

層の断面図である。光磁気ディスク 60 は、再生層 63、再生補助層 64、中間層 65、記録層 66 の各層及び図示していない基板等で構成される。図中、矢印 60 は光磁気ディスク 60 のトラックに沿った移動方向であり、上向きの矢印 61 は記録及び再生時に与える外部磁界であり、下向きの矢印 62 は初期化磁界である。情報の再生時には、そのトラックに沿ってレーザー光による再生光スポット 67 が形成される。

【0010】再生光スポット 67 が回転中の光磁気ディスク 60 に照射されると、再生層 63 及び再生補助層 64 を含む各磁性層の温度分布は、再生光スポット 67 の円中心に対し回転対称とはならず、再生光スポット 67 の後方に楕円形状に近い温度分布を示す。これらは高温領域 69 と中間温度領域 70 に分けて考えることができる。ここで、再生補助層 64 のキュリー温度  $T_c$  以上の領域を高温領域 69 と称する。

【0011】信号（情報）は、予め記録層 66 に記録磁区 68 として熱磁気記録されているものとする。再生補助層 64 は再生層 63 と強く交換結合している。中間層 65 は、再生層 63 と記録層 66 の磁化の向きが揃うときに磁壁が安定になるように設けられた膜である。

【0012】次に、光磁気ディスク 60 の再生動作について説明する。最初は、再生層 63 の磁化は初期化磁界 62 の働きにより一方向（例えば、図中下向き）に揃えられる。再生のためレーザー光が照射されると、上記の高温領域 69 と中間温度領域 70 の温度分布が各磁性層に生じる。ここで、再生層 63 は、温度上昇により保磁力が低下するため、中間温度領域 70 では記録層 66 との交換結合が支配的となり、再生層 63 の磁化の向きは記録層 66 の磁化の向きに揃えられる。一方、高温領域 69 では再生補助層 64 の温度はキュリー温度以上となり、磁化が消失するため、その部分の再生層 63 と記録層 66 間の磁気交換結合が遮断される。従って、再生層 63 の磁化は再生磁界 61 の支配下となり、磁化の向きは一方向（図中上向き）に揃えられる。

【0013】再生光スポット 67 内の再生層 63 の磁化の向きを見ると、初期化磁界の影響で常に下向きに揃えられてしまう部分と、バイアス磁界により常に上向きに揃えられてしまう高温領域、そして記録層 66 の記録磁区 68 と同じ向きに揃う中間温度領域の 3 カ所に分かれる。中間温度領域以外は磁化の向きが常に同じ向きをしているため、ここからは情報は得られない。再生光スポット 67 と中間温度領域 70 が重なった部分からのみ、記録層 66 の情報を読み出すことができ、光スポットのその他部分は実質的にマスクされていることになる。このように、再生光スポット 67 より小さな記録磁区 68 であっても再生できるので、高密度再生技術として注目されている。

【0014】（従来例 3）上記従来例 1 及び 2 は記録再生可能な記録媒体に関するものであった。一方、超解像

法により記録密度を高めることのできる再生専用の光磁気記録媒体の技術に関して、例えば特開平 5-266523 に記載された技術が知られている。この従来技術は、透明基板上に第 1 の誘電体層と、磁性材料の記録層と、第 2 の誘電体層と、反射層とを順に積層し、透明基板の表面に微小凹凸の集合であるマークを形成する。情報をこれらのマークにより表し、その上の第 1 誘電体の表面形状に継承させる。第 1 誘電体層の表面形状を、その上の記録層の保持力の変化に反映させ、記録層のうちマーク上に位置する部分の保磁力  $H_m$  を比較的大きく、他の部分の保磁力  $H_n$  を比較的小さくする。すなわち、マーク部と他の部分との保磁力が異なる記録媒体を用いた超解像法による再生法である。

【0015】第 1 の再生方法として、マーク部の保磁力  $H_m$  及び非マーク部の保磁力  $H_n$  よりも大きな一定方向の初期化磁界  $H_1$  を記録媒体に印加し、マーク部及び非マーク部の双方を一定方向に磁化する過程と、初期化磁界  $H_1$  の印加後  $H_m$  と  $H_n$  の中間的な強度を有する初期化磁界とは逆方向の反転磁界  $H_2$  を印加し、非マーク部の磁化を反転する。すなわち、マーク部の磁化は非マーク部の磁化に対して反転した状態が形成される。この状態の記録媒体に、比較的に強い光ビーム、すなわちビームスポットの後方の位置ではマーク部及び非マーク部のいずれの部分も磁化が消失する程度の光ビームを照射し再生すると、光ビームスポットの前方から信号が検出され、光スポットより小さなマーク部の信号をとらえることができる。この方式の再生では、光スポットよりも先行する位置に初期化用磁界発生器（磁界強度  $H_1$ ）と反転磁界発生器（磁界強度  $H_2$ ）を配する必要がある。

【0016】また、第 2 の再生方法としては、光スポットよりも先行する位置に初期化用磁界発生器（磁界強度  $H_1$ ）を配し、マーク部及び非マーク部の双方を一定方向に磁化しておき、続いて再生ビームを照射する過程で弱いバイアス磁界  $H_3$  を印加する。すなわち、再生ビームの近傍に第 2 の磁界発生器（磁界強度  $H_3$ ）を配する。このとき、弱いバイアス磁界  $H_3$  により保磁力の小さい非マーク部だけが磁化反転するように、記録層をそのキュリー温度よりも低い所定の温度に加熱させるように、レーザビームのパワーを調節する。この時のレーザビームのパワーは第 1 の再生法におけるレーザビームのパワーはよりも小さい。このレーザビームの照射続けると記録層の温度が上昇し、バイアス磁界  $H_3$  の作用により保磁力の小さい非マーク部の磁化が反転し、保磁力の大きいマーク部の磁化は反転しない。こうして再生ビームスポット内で、ある所定の温度になった部分のマーク部が磁化反転し、信号として取り出せるため、高密度な再生が可能となる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例 1、2 及び 3 のいずれの場合においても、初期化磁界発生器として

記録媒体上で 2～5 キロエルステッド程度の強磁界を必要としている。従来例 1 では、この初期化用の磁界発生器と、数百エルステッドの磁界強度の記録用磁界発生器を必要とする。従来例 2 では、2～5 キロエルステッドの初期化用の磁界発生器と、数百エルステッドの磁界強度の再生用磁界発生器を必要とする。また、従来例 3 の第 1 の再生方法では、記録媒体上で 2～5 キロエルステッドの磁界強度を有する初期化用磁界発生器と、マーク部の保磁力  $H_m$  と非マーク部の保磁力  $H_n$  の中間的な強度を有する初期化磁界とは逆方向の反転磁界  $H_2$  を印加するための、磁界強度数百エルステッドの非マーク部磁化反転用磁界発生器を必要とする。また、従来例 3 の第 2 の再生方法では、2～5 キロエルステッドの磁界強度を有する初期化用磁界発生器と、再生時にバイアス磁界として非マーク部の磁化を反転させるための数百エルステッドの第 2 の磁界発生器を必要とする。

【0018】しかしながら、上記のいずれの場合においても 2～5 キロエルステッドの初期化用磁界発生器と数百エルステッドの第 2 の磁界発生器を必要とし、初期化磁界発生器とディスクとが接触しないように必要十分な磁界をディスクに与えた状態で、第 2 の磁界発生器を装置に実際に配置することは非常に困難であった。実際のところ、3.5 インチ I SO 規格のカートリッジを使用した装置では、カートリッジの開口部が小さいため、2 つの磁界発生器を実装するためのスペースが無かった。また、カートリッジの開口部内に無理に実装しようとすると、初期化用磁界発生器の磁界強度が大きいため、対物レンズアクチュエータに磁界が漏れ込み、対物レンズが正しい動作をしないという問題点を有していた。また、第 2 の磁界発生器の磁界強度も初期化用磁界発生器の磁界の影響を受け、所望の磁界強度に設定することが困難であるという問題点を有していた。

【0019】本発明は上記従来例の問題点を解決するためになされたものであり、初期化磁界発生器又は初期化磁界発生器とバイアス磁界発生器とを省スペースでしかも対物レンズアクチュエータに悪影響を与えずに設置することができる光磁気ディスク装置を提供することを目的としている。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の光磁気ディスク装置は、室温で 2 種類以上の保磁力を有する光磁気記録媒体を用いた光磁気ディスクと、前記光磁気ディスクの半径方向に駆動され、前記光磁気ディスク上のいずれかのトラック上に光ビームスポットを照射する光学ヘッドと、磁界発生手段として少なくとも永久磁石を含み、前記トラック上で、かつ前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え、前記光磁気ディスクに対して摺動又は浮上走行する磁界発生器とを具備する。

【0021】上記構成において、前記磁界発生器による

磁界強度が、前記光磁気記録媒体の 2 種類以上の保磁力のうち、いずれか 1 つの保持力より大きく、他の保持力のうちいずれか 1 つより小さいことが好ましい。または、前記磁界発生器は、前記光磁気ディスクと対向する面に複数の磁界発生部を有し、前記磁界発生部の 1 つの磁界強度が前記光磁気記録媒体の 2 種類以上の保持力のいずれよりも強く、前記磁界発生部の他の 1 つの磁界強度が前記光磁気記録媒体の 2 種類以上の保持力の内、いずれか 1 つより小さいことが好ましい。

【0022】また、本発明の別の光磁気ディスク装置は、相互に磁気交換相互作用を有する少なくとも 2 層以上の磁性層で形成される光磁気記録媒体を用いた光磁気ディスクと、前記光磁気ディスクの半径方向に駆動され、前記光磁気ディスク上のいずれかのトラック上に光ビームスポットを照射する光学ヘッドと、磁界発生手段として少なくとも永久磁石を含み、前記トラック上で、かつ前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え、前記光磁気ディスクに対して摺動又は浮上走行する磁界発生器とを具備する。

【0023】上記構成において、前記磁界発生器は前記光磁気ディスクと対向する面に複数の磁界発生部を有し、前記磁界発生部のいずれか 1 つが前記光磁気ディスク上の前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え得るように配置されていることが好ましい。

【0024】また、上記構成において、前記磁界発生器は、永久磁石を配した第 1 の磁界発生部とコイルを巻装した第 2 の磁界発生部を有し、前記第 1 の磁界発生部が前記光磁気ディスク上の前記光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え得るように配置され、前記第 2 の磁界発生部が前記光ビームスポット位置に磁界を与え得る位置に配置されていることが好ましい。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

（実施形態 1）本発明の光磁気ディスク装置の実施形態 1 について、図 1 から図 5 を参照しつつ説明する。図 1 において、(a) は実施形態 1 の光磁気ディスク装置の構成を示す平面図であり、(b) はその側面図である。実施形態 1 の光磁気ディスク装置は、光磁気ディスク 1 と、光磁気ディスク 1 を回転させるスピンドルモータ 2 と、光学ヘッド 3 と、第 1 の磁界発生器 4 と、連結アーム 5 と、サスペンション 6 と、光ビーム 7 と、第 2 の磁界発生器 8 とを具備する。光磁気ディスク 1 は、例えば図中矢印 9 で示す方向に回転するものとする。なお、10 は光磁気ディスク 1 上のある 1 つのトラックを表す。また、光磁気ディスク 1 は、室温で 2 種類以上の異なる保磁力を有する光磁気記録媒体を含むものであり、一例として室温で  $H_{c1}$  及び  $H_{c2}$  の 2 種の異なる保持力を有するものとする。

【0026】光磁気ディスク 1 の種類としては、以下に述べる 3 つのタイプがある。タイプ A は、従来例 1 で述べたものと同様に、ダイレクトオーバーライト対応のディスクで、垂直磁気異方性を有する記録再生層と、保磁力の異なる垂直磁気異方性を有する記録補助層の多層構造の光磁気記録媒体が、ポリカーボネート等の樹脂基板上に形成された光磁気ディスクである。タイプ B は、従来例 2 で述べたものと同様に、光ビームスポット径より小さい領域から信号を読み出し、記録密度（具体的には再生密度）を上げる目的で開発されている MSR 対応の光磁気ディスクで、特に初期化磁界を必要とする RAD 方式もしくは D-RAD 方式の光磁気ディスクである。タイプ C は、従来例 3 で述べたものと同様に、超解像法により記録密度を高めることのできる再生専用の光磁気ディスクである。タイプ A 及びタイプ B のディスクは、光磁気記録媒体が保磁力の異なる複数の磁性層で形成されているのに対し、タイプ C では一つの磁性層自体の保磁力がマーク上に位置する部分と非マーク部とで異なっている。本発明では、以上のように 3 タイプのディスクが使用の対象となるが、いずれの場合も初期化磁界を必要とする。

【0027】スピンドルモータ 2 は光磁気ディスク 1 を矢印 9 で示す方向に回転駆動する。光学ヘッド 3 は、光磁気ディスク 1 に対し情報を記録又は再生する（タイプ C のディスクに対しては再生のみ対応）ためのものであり、図示していない光学ヘッド移送系により、光磁気ディスク 1 上の任意な場所にアクセス可能である。光ビーム 7 は光磁気ディスク 1 の光磁気記録媒体（タイプ C の場合は再生専用であるので光磁気再生媒体と称すべきであるが、情報があらかじめ記録されているので、以後同様に光磁気記録媒体と称する）上に照射され、記録又は再生が行われる。

【0028】光学ヘッド 3 は連結アーム 5 に接続されている。また、第 1 の磁界発生器 4 は、弾力性を有するサスペンション 6 を介して連結アーム 5 に接続されている。サスペンション 6 と連結アーム 5 は、光磁気ディスク 1 の脱着時に第 1 の磁界発生器 4 を持ち上げるためヒンジ（図示せず）により接続されている。従って、光学ヘッド 3 のアクセスに連動し、第 1 の磁界発生器 4 も作動する。第 1 の磁界発生器 4 には永久磁石が装着されており、第 1 の磁界発生器 4 は光磁気ディスク 1 上を摺動又は浮上走行する構造となっている。第 1 の磁界発生器 4 の構造は後に詳述する。

【0029】第 1 の磁界発生器 4 と光学ヘッド 3 は、光磁気ディスク 1 を挟んで対向する位置関係に、かつ光ビームスポット位置に対して先行又は後行する位置に配置されている。図 1 の (a) に示すように、実施形態 1 では光ビームスポット位置の直前に配置されているので先行する位置と称す。一方、光ビームスポット位置の直後に配置されている場合を後行する位置と称することとす

る。

【0030】光ビームは、光磁気ディスク1上のトラック10を通過するので、第1の磁界発生器4もトラック10に磁界を与えることができるように配置する必要がある。しかしながら、図1の(a)及び(b)から明らかのように、光学ヘッド3は光磁気ディスク1の回転軸を通る線上、すなわち半径方向に移動するのに対し、第1の磁界発生器4は光学ヘッド3と平行に移動する。従って、光磁気ディスク1上の第1の磁界発生器4のアクセス位置、すなわちトラック10の半径によっては、光学ヘッド3による光ビーム位置と第1の磁界発生器4の位置に若干ずれを生ずる。そのため、第1の磁界発生器4による磁界発生領域は、ある程度の範囲を包含するように設計しておく。

【0031】第2の磁界発生器8は、光磁気ディスク1の全トラックをカバーするように配置されている。光磁気ディスク1がタイプAのディスクの場合、第2の磁界発生器8はバイアス磁界発生器となり、300エルステッド程度以下の直流磁界が発生できればよい。従って、タイプAのディスクに対しては、第2の磁界発生器8は棒状永久磁石でよい。また、必要磁界が小さいので、電磁石であっても容易に構成可能である。光磁気ディスク1との距離は約1ミリ程度である。一方、光磁気ディスク1がタイプBのディスクの場合、第2の磁界発生器8は消去時及び記録時のバイアス磁界だけでなく再生時に必要な再生磁界の役割を有している。従って、記録と消去で極性を変える必要があるため、回転する永久磁石棒や電磁石等を使用する。また、光磁気ディスク1がタイプCの再生専用ディスクの場合、第2の磁界発生器8は保磁力の小さい非マーク部の磁化を反転するために使われる。従って、第2の磁界発生器8は永久磁石棒であってもよいし、また電磁石であってもよい。

【0032】次に、上記第1の磁界発生器4について、図2～図5を用いてその構成を詳細に説明する。図2は第1の磁界発生器4が摺動タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図3も第1の磁界発生器4が摺動タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図2に示す一例と図3に示す一例とは内部の磁石構造が異なる。各図に示すように、第1の磁界発生器4は、面取りを施し摺動面21を形成した成形部材20に永久磁石22を装着したものである。摺動走行方向を矢印23で示す。摺動面21における磁界強度が2キロエルステッド以上必要な場合には、永久磁石として希土類磁石を用いる。磁石22の装着は摺動面21から磁石端面が飛び出さないよう、少し摺動面21から後退させた位置に配置する。本例では、サスペンション6を省略しているが、サスペンション6として通常のフロッピーディスクドライブ用のサスペンションと同様なものが使用可能である。なお、図2に示す一例では磁石22として棒状磁石を用いた

が、図3に示す一例ではU型磁石を用いている。U型磁石の場合、棒状磁石よりも磁界強度を大きくできるという長所がある。磁石形状は必要に応じて、これ以外にも適当な形状を設計することは可能である。

【0033】一方、図4は第1の磁界発生器4が浮上走行タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図5も第1の磁界発生器4が浮上走行タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図4に示す一例と図5に示す一例とは内部の磁石構造が異なる。各図に示すように、浮上走行タイプはその摺動面21に特徴がある。すなわち、摺動面21の前部にテーパー24が形成され、浮上のための空気を取り入れる構造となっている。また、浮上安定性を高めるため、摺動面21に溝25が形成されている。なお、その他の構成は図2又は図3に示す摺動タイプの場合と同様である。浮上走行タイプは光磁気ディスク1が高速回転する場合適しており、第1の磁界発生器4が浮上するため、光磁気ディスク1の表面を傷つけにくいという効果がある。

【0034】上記実施形態1の光磁気ディスク装置の第1の磁界発生器4は摺動タイプ又は浮上走行タイプであるため、光磁気ディスク1との距離が短い。従って、必要な磁界強度を得るための永久磁石又は電磁石が小型でよく、容易に第1の磁界発生器4の内部に永久磁石又は電磁石を装着することができる。また、光磁気ディスク1との対向面積を数mm角に構成することができ、1S O規格の3.5インチ光磁気ディスク装置のような小型の光磁気ディスク装置に対しても、余裕を持って初期化磁界発生器を配することができる。その結果、従来の初期化磁界発生器に比べ本発明の磁界発生器は設計の自由度が大きく、機器の小型化を可能とする。

【0035】(実施形態2)次に、本発明の光磁気ディスク装置の実施形態2について、図6から図12を参照しつつ説明する。図6において、(a)は実施形態2の光磁気ディスク装置の構成を示す平面図であり、(b)はその側面図である。実施形態2の光磁気ディスク装置は、光磁気ディスク1と、光磁気ディスク1を回転させるスピンドルモータ2と、光学ヘッド3と、磁界発生器11と、連結アーム5と、サスペンション6と、光ビーム7とを具備する。光磁気ディスク1は、例えば図中矢印9で示す方向に回転するものとする。なお、10は光磁気ディスク1上のある1つのトラックを表す。

【0036】前記実施形態1の光磁気ディスク装置は、強磁界発生用の第1磁界発生器4及び弱磁界発生用の第2の磁界発生器8の二つを必要とするものであった。一方、実施形態2の光磁気ディスク装置は、強磁界発生用と弱磁界発生用の2つの磁界発生源を一つの磁界発生器11にまとめたものである。従って、実施形態2の光磁気ディスク装置における磁界発生器11のディスク脱着時等の機械的な動きは、実施形態1における第



1の磁界発生器4と同様である。なお、その他の構成は実施形態1の光磁気ディスク装置と実質的に同様であるため、その説明を省略する。また、実施形態2の光磁気ディスク装置も実施形態1の光磁気ディスク装置と同様に、タイプA、タイプB、タイプCの各ディスクに対応する。

【0037】次に、実施形態2の光磁気ディスク装置における磁界発生器11について、図7から図12を用いてその構成を詳細に説明する。図7は磁界発生器11が永久磁石のみを装着した摺動タイプの場合を示し、

(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図8も磁界発生器11が永久磁石のみを装着した摺動タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図7に示す一例と図8に示す一例とは、共に磁界発生器11の内部に装着されている磁界発生源が永久磁石であるため、固定磁界が使用されるタイプA及びタイプCの光磁気ディスクに使用されるものであり、両者は内部の磁石構造が異なる。いずれの場合も摺動面21に磁極が複数現れるように構成されており、図7では磁界発生器11の中に棒状の永久磁石22を複数個装着し、図8では磁界発生器11の中に略コの字状の永久磁石22を1個装着している。複数の磁極の内、一つの磁極22aを光磁気ディスク1上の光ビーム照射位置に磁界を印加できるような配置とする。磁極22aによる磁界を $H_b$ とし、他方の磁極22bによる初期化用の磁界を $H_i$ とすると、 $H_b < H_i$ となるように設定する。図7に示す構成では、磁化の強さの異なる2個の永久磁石22を用意し、磁極22a側に磁化の弱い方の永久磁石を配置する。図8に示す構成では、磁極22a側の磁界 $H_b$ を弱めるため、磁極22a側の磁石の脚部を磁極22b側の磁石の脚部よりも摺動面21から後退させている。

【0038】図9は磁界発生器11が永久磁石22と電磁石26を装着した摺動タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図9に示す磁界発生器11は、タイプBの光磁気ディスクに使用されるものであり、電磁石26の極性を切り替えることにより、記録と消去も行えるようにするためのバイアス磁界を発生させる。また、再生時には電磁石26により再生磁界を発生する。なお、電磁石26は、記録消去時のバイアス磁界及び再生時の再生磁界が光磁気ディスク1上の光ビーム照射位置に印加できるような配置とする。

【0039】図10は磁界発生器11が永久磁石のみを装着した浮上走行タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図11も磁界発生器11が永久磁石のみを装着した浮上走行タイプの場合を示し、(a)はその側面図、(b)はその平面図である。図10に示す一例と図11に示す一例とは、図7と図8に示した例と同様に、共に磁界発生器11の内部に装着されている磁界発生源が永久磁石であるため、固定

磁界が使用されるタイプA及びタイプCの光磁気ディスクに使用されるものであり、両者は内部の磁石構造が異なる。また、図12は磁界発生器11が永久磁石22と電磁石26を装着した浮上走行タイプの場合を示し、

(a)はその側面図、(b)はその平面図である。各図に示すように、浮上走行タイプはその摺動面21に特徴がある。すなわち、摺動面21の前部にテーパー24が形成され、浮上のための空気を取り入れる構造となっている。また、浮上安定性を高めるため、摺動面21に溝25が形成されている。なお、その他の構成は図7から図9に示す摺動タイプの場合と同様である。浮上走行タイプは光磁気ディスク1が高速回転する場合適しており、磁界発生器11が浮上するため、光磁気ディスク1の表面を傷つけにくいという効果がある。

【0040】以上のように、実施形態2の光磁気ディスク装置は、各タイプA～Cの光磁気ディスクに対し、一つの磁界発生器11で複数の磁界を発生させることができ、より小型の光磁気ディスク装置を提供することが可能となる。特に、図9又は図12に示す一例では、磁界発生器11の内部に装着された電磁石26が非常に小型であるため、機器に固定された大きな電磁石を使用している従来装置に比べ消費電力が少なくなるという効果も有している。

【0041】なお、実施形態1及び実施形態2の光磁気ディスク装置において、永久磁石22及び／又は電磁石26の形態は図示したものに限定されず、これら以外にも各種設計可能である。また、図中N及びSで示した磁極の極性も便宜的に示したものであって、使用される光磁気ディスク1の構成(磁性膜の種類等)に応じて変更されることは言うまでもない。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明の光磁気ディスク装置は、室温で2種類以上の保磁力を有する光磁気記録媒体を用いた光磁気ディスクと、光磁気ディスクの半径方向に駆動され、光磁気ディスク上のいずれかのトラック上に光ビームスポットを照射する光学ヘッドと、磁界発生手段として少なくとも永久磁石を含み、トラック上で、かつ光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え、光磁気ディスクに対して摺動又は浮上走行する磁界発生器とを具備する。また、本発明の別の光磁気ディスク装置は、相互に磁気交換相互作用を有する少なくとも2層以上の磁性層で形成される光磁気記録媒体を用いた光磁気ディスクと、光磁気ディスクの半径方向に駆動され、光磁気ディスク上のいずれかのトラック上に光ビームスポットを照射する光学ヘッドと、磁界発生手段として少なくとも永久磁石を含み、トラック上で、かつ光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え、光磁気ディスクに対して摺動又は浮上走行する磁界発生器とを具備する。すなわち、磁界発生器は光磁気ディスク上を摺動し又は浮上走行するので、光磁気デ



ィスク表面との距離が短く、磁界発生手段として小型の永久磁石を用いても必要な磁界強度を得ることができる。また、光磁気ディスクとの対向面積を数mm角に構成することができ、1SO規格の3.5インチ光磁気ディスク装置のような小型の光磁気ディスク装置にも余裕を持って、初期化磁界発生器を配することが可能となる。

【0043】また、磁界発生器による磁界強度を、光磁気記録媒体の2種類以上の保磁力のうち、いずれか1つ（例えば、Hc1とする）の保持力より大きく、他の保持力のうちいずれか1つ（例えば、Hc2とする）より小さくすることにより、Hc2の保持力の部分の磁化の方向に変化を与えることなく、磁気記録媒体のうちHc1の保持力の部分の磁化を一方向に揃える初期化を行うことができる。また、磁界発生器は光ビームスポット位置に対し先行又は後行するように光磁気ディスクのトラック上を走行するため、初期化するための磁束径が非常に小さく、従来の初期化磁界発生器に比べて磁界発生器の設計が容易となり、機器の小型化が可能となる。また、磁界発生器の大きさを従来のものより小型化できるため、漏洩の磁界範囲も小さくなる。従って、光学ヘッドのレンズ駆動用のアクチュエータに対する影響も少なくなり、光学ヘッド自体の設計も容易となる。

【0044】また、磁界発生器は光磁気ディスクと対向する面に複数の磁界発生部を有し、磁界発生部のいずれか1つが光磁気ディスク上の光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え得るように配置されているので、1つの磁界発生器で光磁気記録媒体の初期化及び情報の記録再生を行うことができる。

【0045】また、磁界発生器は、永久磁石を配した第1の磁界発生部とコイルを巻装した第2の磁界発生部を有し、第1の磁界発生部が光磁気ディスク上の光ビームスポット位置に対し先行又は後行する位置に磁界を与え得るように配置され、第2の磁界発生部が光ビームスポット位置に磁界を与え得る位置に配置されているので、コイル（電磁石）により磁界の極性を切り替えることにより、情報の記録再生を行うことができる。さらに、光磁気ディスク上を摺動し又は浮上走行する磁界発生装置の内部にコイルを装着しているため、固定された電磁石を用いる従来装置に比べて装置の小型化及び消費電力の低減をはかることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の光磁気ディスク装置の実施形態1の構成を示す平面図、（b）はその側面図

【図2】（a）は実施形態1において使用される摺動タイプの磁界発生器の一構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図3】（a）は実施形態1において使用される摺動タイプの磁界発生器の別の構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図4】（a）は実施形態1において使用される浮上走行タイプの磁界発生器の一構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図5】（a）は実施形態1において使用される浮上走行タイプの磁界発生器の別の構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図6】（a）は本発明の光磁気ディスク装置の実施形態2の構成を示す平面図、（b）はその側面図

【図7】（a）は実施形態2において使用される摺動タイプの磁界発生器の一構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図8】（a）は実施形態2において使用される摺動タイプの磁界発生器の別の構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図9】（a）は実施形態2において使用される摺動タイプの磁界発生器のさらに別の構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図10】（a）は実施形態2において使用される浮上走行タイプの磁界発生器の一構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図11】（a）は実施形態2において使用される浮上走行タイプの磁界発生器の別の構成例を示す側面図、（b）はその平面図

【図12】（a）は実施形態2において使用される浮上走行タイプの磁界発生器のさらに別の構成例を示す側面図、（b）はその平面図

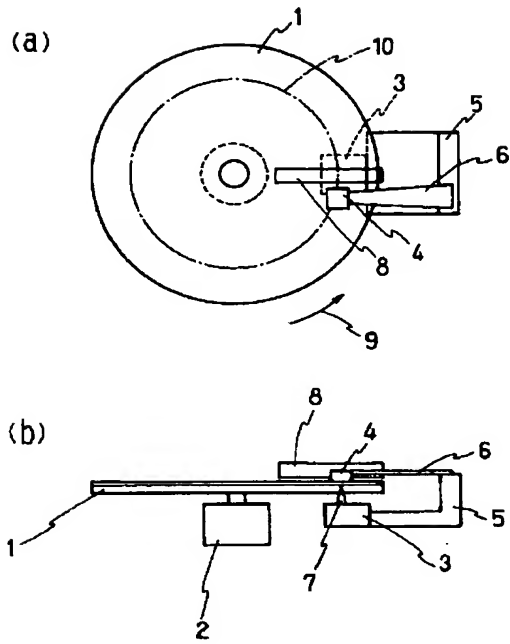
【図13】従来の技術（光変調方式）の原理説明図

【図14】従来の技術（D-RADのMSR方式）原理説明図

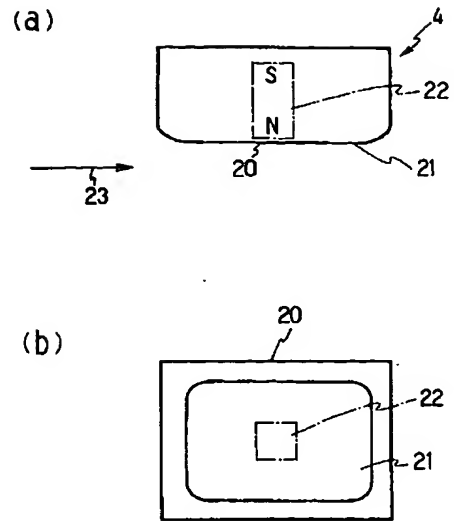
#### 【符号の説明】

- 1 : 光磁気ディスク
- 2 : スピンドルモータ
- 3 : 光学ヘッド
- 4 : 第1の磁界発生器
- 5 : 連結アーム
- 6 : サスペンション
- 7 : 光ビーム
- 8 : 第2の磁界発生器
- 9 : 光磁気ディスクの回転方向
- 10 : トラック
- 11 : 磁界発生器
- 20 : 成形部材
- 21 : 摺動面
- 22 : 永久磁石
- 22a : 磁極
- 22b : 磁極
- 23 : 光磁気ディスクの移動方向
- 24 : テーパー
- 25 : 溝
- 26 : 電磁石

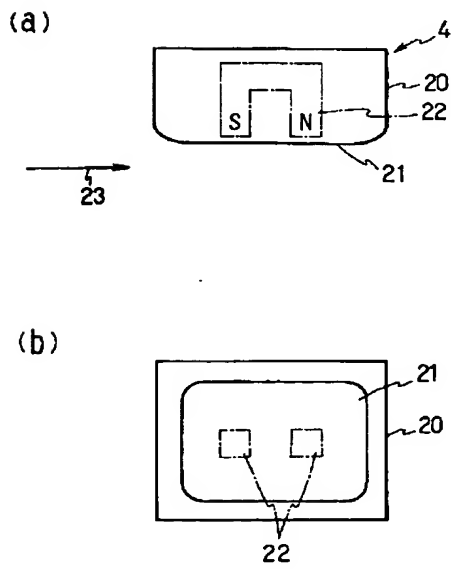
【図 1】



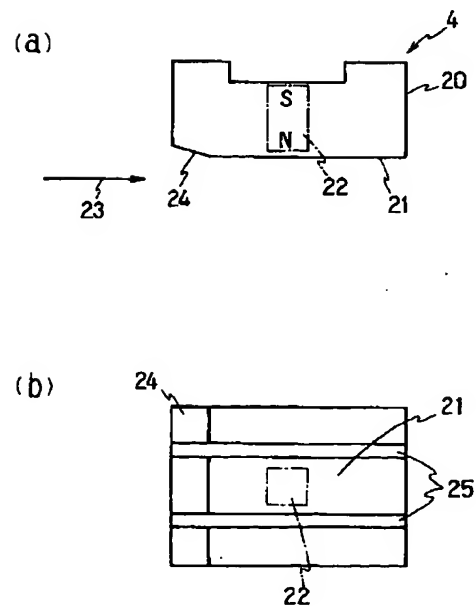
【図 2】



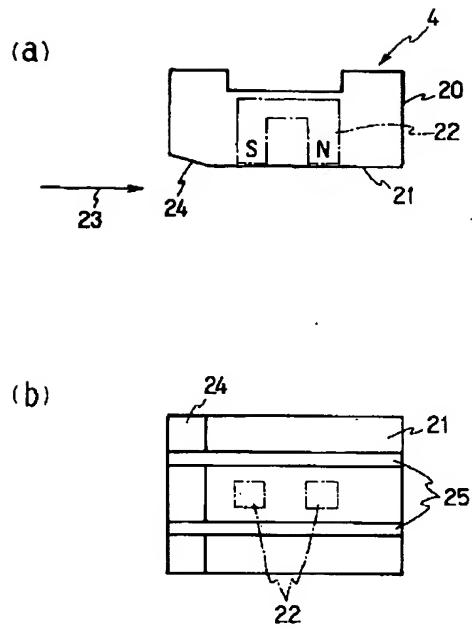
【図 3】



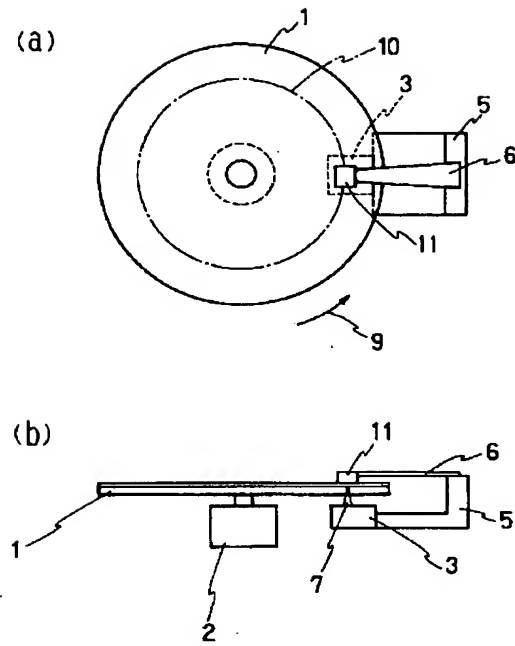
【図 4】



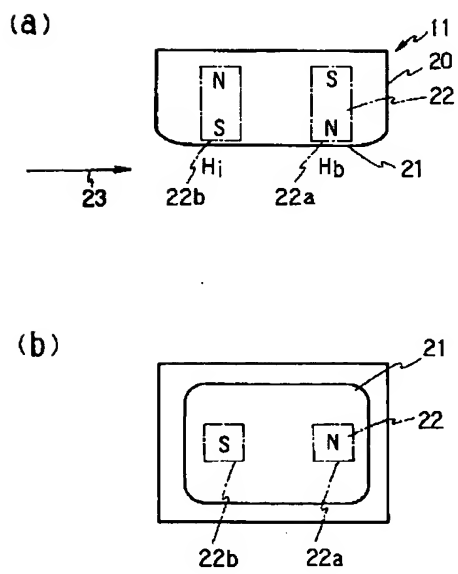
【図 5】



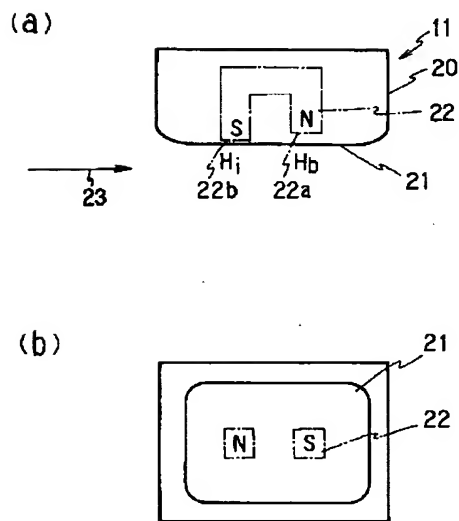
【図 6】



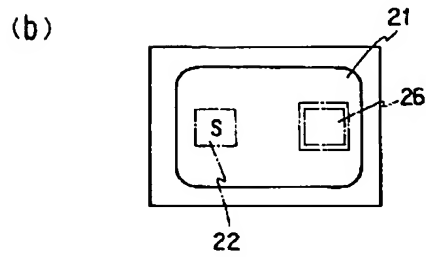
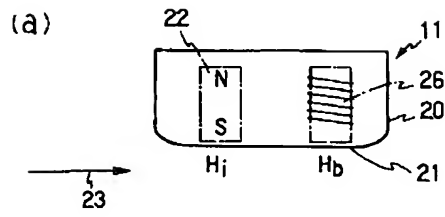
【図 7】



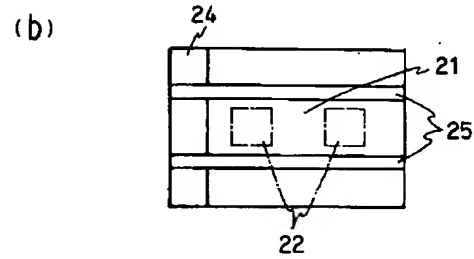
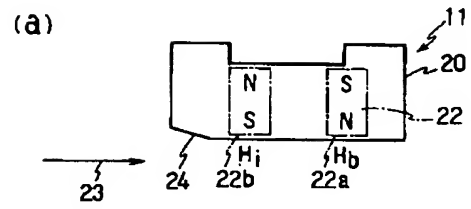
【図 8】



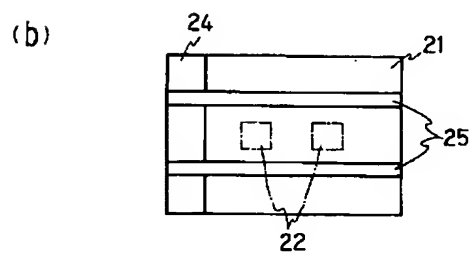
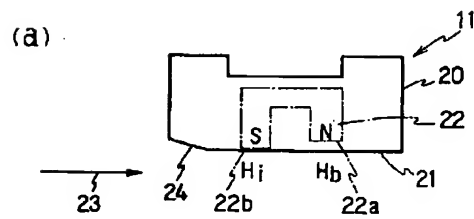
【図 9】



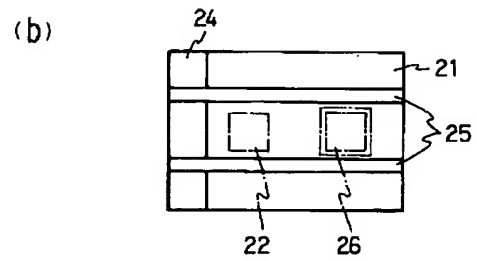
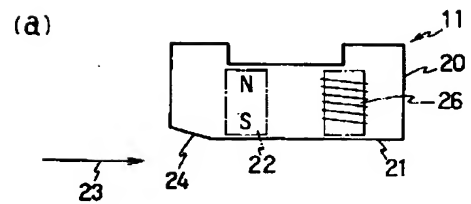
【図 10】



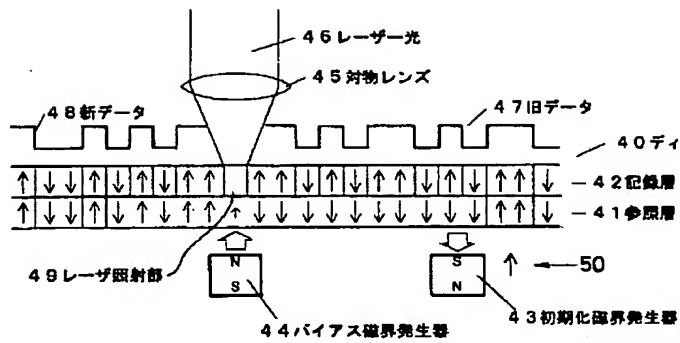
【図 11】



【図 12】



【図13】



【図14】

